

## HUBUNGAN KADAR KALIUM SERUM SAAT MASUK DENGAN KELUARAN MOTORIK PASIEN STROKE ISKEMIK

Fully Asmandita Haryani<sup>1</sup>, Hexanto Muhartomo<sup>2</sup>, Indah Saraswati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Pendidikan Ilmu S-1 Kedokteran Umum, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2</sup> Staf Pengajar Neurologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>3</sup> Staf Pengajar Ilmu Kimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH., Tembalang-Semarang 50275, Telp. 02476928010

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Stroke adalah sindroma klinis dari gangguan fungsi otak, baik fokal atau menyeluruh, yang berkembang secara cepat, berlangsung lebih dari 24 jam atau berakhir dengan kematian, tanpa adanya penyebab lain kecuali gangguan vaskuler. Diantara pasien stroke akut ini mengalami gangguan kadar kalium. Diperkirakan sepertiga dari pasien stroke menunjukkan disabilitas post stroke yang persisten setelah episode serebrovaskular pertama, dengan kebanyakan berupa pelemahan fungsi motorik. Penelitian sebelumnya belum ada yang membahas tentang hubungan gangguan kadar kalium serum dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik.

**Tujuan:** Untuk membuktikan kadar kalium saat masuk berpengaruh terhadap keluaran motorik pasien stroke iskemik yang dinilai dengan MAS.

**Metode:** Penelitian menggunakan desain belah lintang. Subjek penelitian merupakan 33 pasien stroke iskemik dengan rata-rata usia  $60,03 \pm 9,534$  tahun yang dirawat di Instalasi Rawat Inap RSUP dr. Kariadi. Subjek penelitian terdiri atas 28 pria dan 5 wanita. Karakteristik subjek penelitian yang diperoleh adalah usia, kadar kolesterol, kadar HDL, kadar LDL, kadar trigliserida, kadar GDS, kadar kalium serum, dan skor MAS. Pengukuran skor MAS diuji langsung kepada subjek, sedangkan nilai elektrolit didapat dari rekam medis pasien. Data kemudian diolah menggunakan uji Pearson dan uji Anova.

**Hasil:** Terdapat hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada antara kadar kalium serum saat masuk dengan skor MAS ( $p > 0,05$ ). Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor MAS pasien hiperkalemia dan hipokalemia dibanding normokalemia ( $p > 0,05$ ).

**Kesimpulan:** Terdapat hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada antara kadar kalium serum saat masuk dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik.

**Kata kunci:** kalium serum, stroke iskemik, keluaran motorik, skor MAS

### ABSTRACT

#### CORRELATION BETWEEN POTASSIUM SERUM LEVEL AND MOTOR FUNCTION OUTCOME IN PATIENTS WITH ISCHEMIC STROKE

**Background:** Stroke is a rapidly developing clinical sign of focal or global disturbance of cerebral function, lasting more than 24 hours or leading to death, with no apparent cause other than that of vascular origin. Some of the stroke patients will have problems with their potassium level. It is estimated that one third of stroke patients will show post-stroke persistent disability after the first cerebrovascular episode, mostly weakening in the motor function. There hasn't been any particular study investigating the correlation between potassium serum level and motor function outcome of the ischemic stroke patients.

**Aim:** To prove that the initial potassium serum level correlates with the motor function outcome of the ischemic stroke patients.

**Methods:** This was a cross sectional study. Subjects of this study were 33 ischemic stroke patients who stayed in RSUP dr. Kariadi, with an average age of  $60,03 \pm 9,534$  years. The subjects consist of 28 men and 5 women. The characteristics data obtained from the patients were age, cholesterol level, HDL level, LDL level, triglyceride level, random blood glucose level, potassium serum level, and MAS score value. MAS score was tested directly, while all the electrolytes were taken from the medial records. The result hence was analyzed using Pearson test and Anova test.

**Results:** There is a very weak negative correlation between the initial potassium serum value and MAS score ( $p > 0,05$ ). There is also insignificant difference between the MAS score obtained by normokalemic patients, compared with hypokalemic and hyperkalemic patients ( $p > 0,05$ ).

**Conclusions:** There is a very weak negative correlation between initial potassium serum level and the motor function outcome of ischemic stroke patients.

**Keywords:** potassium serum, ischemic stroke, motor function outcome, MAS score

## PENDAHULUAN

Stroke merupakan penyebab kematian ketiga terbesar di negara berkembang. Setiap tahun terdapat 15 juta orang yang menderita stroke, 5 juta diantaranya meninggal dan 5 juta lain mengalami disabilitas permanen.<sup>1</sup> Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar 2013, stroke merupakan penyebab kematian pertama di Indonesia, yaitu sebesar 21.1 % dari kematian. Adapun stroke iskemik merupakan tipe stroke yang paling umum dengan besar persentase 85% dari seluruh kasus stroke.<sup>2</sup>

Gangguan kalium umum terjadi pada pasien yang dirawat di rumah sakit.<sup>3</sup> Sebanyak 53% dari total pasien stroke akut mengalami diselektrolitemia, dimana 31% mengalami gangguan kadar kalium.<sup>4</sup> Hipokalemia pasca stroke itu hal yang umum dan dapat berhubungan dengan prognosis yang buruk.<sup>5</sup> Hiperkalemia dapat muncul dengan berbagai manifestasi klinis, mulai dari asimtomatik hingga aritmia yang mengancam hidup, serta hiperkalemik paralisis.<sup>6</sup>

Diperkirakan sepertiga dari pasien stroke menunjukkan disabilitas post stroke yang persisten setelah episode serebrovaskular pertama, dengan kebanyakan berupa pelemahan fungsi motorik.<sup>7</sup> Fungsi motorik pasien stroke ini dapat diukur dengan berbagai macam pengukuran. *Motor Assessment Scale* (MAS) adalah salah satunya, yaitu perangkat yang dapat mengukur dan mengevaluasi aktivitas motorik dalam jangkauan yang luas dan pekerjaan fungsional.<sup>8</sup>

Penelitian sebelumnya belum ada yang membahas tentang hubungan gangguan kadar kalium serum dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik. Oleh sebab itu, dirasa perlu untuk melakukan penelitian mengenai hubungan kadar kalium serum saat masuk dengan keluaran motorik pada pasien stroke iskemik yang diukur dengan MAS.

## METODE

Penelitian observasional analitik dengan pendekatan belah lintang menggunakan data rekam medis pasien untuk variabel bebas dan perancu, adapun untuk variabel terikat dilakukan pengukuran langsung pada pasien yang dirawat di RSUP Dr. Kariadi selama bulan Mei-Juli 2016. Kriteria inklusi penelitian ini adalah pasien stroke pertama kali > 72 jam, tidak sedang menerima terapi diuretik saat masuk rumah sakit, tidak sedang dalam fase resusitasi saat masuk rumah sakit, tidak memiliki riwayat gangguan ginjal atau endokrin, pasien/keluarga bersedia ikut serta dibuktikan dengan *informed consent*. Kriteria Eksklusi penelitian ini adalah pasien mengalami penurunan kesadaran dan pasien dengan riwayat gangguan fungsi motorik sebelum terkena stroke iskemik

Sampel diambil dengan *consecutive random sampling*. Berdasarkan rumus besar sampel didapatkan minimal 33 sampel. Variabel bebas penelitian ini adalah kadar kalium serum pasien stroke iskemik saat masuk. Variabel terikat pada penelitian ini adalah keluaran motorik pasien stroke iskemik saat akan pulang yang diukur dengan MAS. Variabel perancu penelitian ini adalah usia, profil lipid, dan kadar gula darah.

Setelah data yang diperlukan terkumpul, dilakukan pengolahan dan analisis data secara studi analitik mengenai hubungan kadar kalium serum saat masuk dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik.

## HASIL

### Karakteristik Subyek Penelitian

Dari 33 subjek penelitian didapatkan subjek berjenis kelamin pria 25 (75,8%) dan 8 (24,2%) berjenis kelamin wanita. Rerata usia pasien yang diikuti dalam penelitian ini adalah 60,03 tahun (SB=9,534) dengan usia terendah 34 tahun, dan usia tertinggi 79 tahun. Data pada Tabel 1 menunjukkan variabel usia, kolesterol, HDL, LDL, kadar kalium serum, dan skor MAS memiliki distribusi yang normal. Sedangkan, jenis kelamin, TG, dan kadar GDS memiliki distribusi yang tidak normal.

**Tabel 1.** Tabel Normalitas Data

Variabel	<i>p</i>
Usia	0,471
Jenis Kelamin	0,000
Kolesterol	0,964
HDL	0,839
LDL	0,726
TG	0,000
GDS	0,000
K+	0,703
Skor MAS	0,056

**Tabel 2.** Tabel Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	Rerata	Simpang Baku
Usia	60,03	9,534
Kolesterol	170,00	53,044
HDL	40,61	13,886
LDL	119,03	41,757
K+	3,95	0,599
Skor MAS	27,91	10,792

Rerata usia pasien yang diikuti dalam penelitian ini adalah 60,03 tahun (SB=9,534). Sedangkan rerata kolesterol, HDL LDL, kadar kalium serum, dan skor MAS secara berurutan adalah 170,00 mg/dl (SB=53,044), 40,61 mg/dl (SB=13,886), 119,03 mg/dl (SB=41,757), 3,95 mmol/L (SB=0,599), dan skor MAS 27,91 (SB=10,792).

**Tabel 3.** Tabel Hasil Analisis Deskriptif

Variabel	Minimal	Maksimal
Jenis Kelamin	Wanita	Pria
TG	30	711
GDS	19	603

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat subjek terbanyak penelitian ini adalah pria. Nilai terkecil kadar trigliserida adalah 30 mg/dl dan terbesar 711 mg/dl. Sedangkan kadar gula darah sewaktu terkecil adalah 19 mg/dl dan terbesar 603 mg/dl.

Penelitian ini mendapatkan hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada antara kadar kalium serum saat masuk dengan skor MAS ( $p = -0,168$ ;  $r = 0,351$ ). Pada uji  $f$  analisis multivariat regresi linier untuk mengetahui besar pengaruh variabel bebas dan perancu terhadap variabel terikat secara simultan didapatkan nilai  $p$  yang tidak signifikan ( $p = 0,070$ ;  $F = 2,191$ ). Sedangkan pada uji  $t$  analisis multivariat regresi linier untuk mengetahui besar pengaruh masing-masing variabel bebas dan perancu terhadap variabel terikat, didapatkan nilai  $p$  yang tidak bermakna antara kadar kalium serum, usia, kadar HDL, kadar LDL, kadar trigliserida, dan kadar gula darah sewaktu dengan skor MAS, secara berturut-turut sebesar 0,438; 0,094; 0,331; 0,417; 0,666; dan 0,471. Namun, ditemukan variabel yang paling berpengaruh adalah kadar kolesterol ( $p = 0,007$ ;  $t = 2,915$ ).

**Tabel 4.** Tabel Hasil Uji Hipotesis

Variabel	Analisis Bivariat <sup>*</sup>		Analisis Multivariat <sup>**</sup>	
	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>t</i>
Skor MAS				
K+	-0,168	0,351	0,438	-0,789
Usia			0,094	-1,740
Kolesterol			0,007	2,915
HDL			0,331	0,991
LDL			0,417	-0,826
TG			0,666	-0,436
GDS			0,471	0,733

Keterangan : <sup>\*</sup> Uji Pearson

<sup>\*\*</sup> Uji multivariat regresi linier

Pada uji Anova untuk membuktikan hipotesis minor ditemukan rata-rata skor MAS pasien hipokalemia sedikit lebih rendah dibanding pasien normokalemia. Sedangkan, rata-rata skor MAS pasien hiperkalemia lebih tinggi dibanding pasien normokalemia. Tidak didapatkan perbedaan yang bermakna antara skor MAS pasien hipokalemia dan hiperkalemia, dibandingkan dengan pasien normokalemia ( $p = 0,962$ ;  $F = 0,039$ ).

**Tabel 5.** Tabel Hasil Uji Anova

	<b>Rerata Skor MAS</b>	<b>Simpang Baku</b>
Hipokalemia	27,57	8,734
Normokalemia	27,83	11,871
Hiperkalemia	30,00	4,243

Penelitian ini memberikan hasil hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada antara kadar kalium serum saat masuk dengan skor MAS pasien stroke iskemik. Hasil negatif berarti semakin tinggi kadar kalium serum semakin buruk keluaran motorik, yang ditunjukkan dengan nilai skor MAS yang lebih rendah. Dengan kata lain, semakin rendah kadar kalium serum, maka semakin tinggi nilai skor MAS. Namun, karena  $p < 0.05$  maka hasil ini tidak bermakna atau dapat diabaikan. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan terdapat hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada hubungan antara kadar kalium serum saat masuk dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik.

Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor MAS pasien hiperkalemia dan hipokalemia dibanding normokalemia. Hal ini sesuai dengan data yang ditunjukkan pada Tabel 8 sebelumnya dengan nilai rata-rata pasien hipokalemia, normokalemia, serta hiperkalemia secara berturut-turut adalah 27,57; 27,83; dan 30,00.

Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Kembuan dan Sekeon yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara gangguan kadar elektrolit dengan keparahan stroke ( $p > 0.05$ ).<sup>9</sup> Namun, tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gariballa, Robinson, dan Fotherby, yang mengatakan bahwa kadar kalium pada plasma yang lebih rendah saat masuk berhubungan dengan kenaikan peluang untuk meninggal, ketergantungan pada usia, keparahan stroke, riwayat hipertensi, dan kadar tekanan darah, atau riwayat merokok.<sup>5</sup> Begitu pula pada penelitian yang dilakukan oleh Weisberg yang mengatakan bahwa hiperkalemia dapat menyebabkan terjadinya parestesia, kelemahan progresif dari paralisis flasid, yang biasanya tidak mengenai diafragma dan menurunkan refleks tendon.<sup>10</sup>

Dalam penelitiannya, Moussavi et al mengatakan bahwa pasien dengan kadar kalium serum di bawah normal saat masuk, akan memiliki keluaran yang lebih buruk, terutama pada pasien usia lanjut. Kemudian dia melanjutkan, efek ini tidak didapatkan pada pasien dengan usia  $< 65$  tahun.<sup>11</sup>

Disamping itu, setelah melakukan uji *f* analisis multivariat regresi linier didapatkan semua variabel independen; mulai dari usia, kadar kalium serum, kadar kolesterol, kadar trigliserida, kadar HDL, kadar LDL, hingga kadar gula darah sewaktu, secara simultan tidak berpengaruh terhadap variabel dependen, yaitu skor MAS.

Uji *t* analisis multivariat regresi linier mendapatkan hasil kadar kolesterol secara parsial berpengaruh nyata terhadap skor MAS ( $p < 0.05$ ). Pernyataan ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang mengatakan bahwa kadar kolesterol, kadar trigliserida, dan HDL-C serum yang rendah merupakan prediktor keluaran pasien yang lebih buruk pada stroke iskemik akut.<sup>12</sup> Begitu pula pada penelitian yang dilakukan oleh Lai, Hsieh, Lee, dan Pan yang melaporkan bahwa kadar kolesterol serum yang lebih tinggi pada fase akut berhubungan dengan pemulihan motorik yang lebih baik setelah stroke iskemik.<sup>13</sup>

Kolesterol memiliki hubungan yang erat dengan keluaran motorik. Pertama, ia memiliki peran dalam mengatur kanal BK yang banyak tersebar di dalam otak dan berperan penting dalam fisiologi jaringan eksitabel.<sup>14</sup> Kedua, kolesterol memiliki berbagai fungsi, yang mana keseluruhannya dapat membantu mencegah atau melambatkan proses neurodegenerasi.<sup>15</sup>

Kelemahan penelitian ini ada pada jumlah sampel, cara pengelompokan sampel, dan kriteria eksklusi. Dimana apabila jumlah sampel lebih besar, dan sejak awal sampel sudah digolongkan ke dalam kelompok berdasarkan kadar kalium; hipokalemia, normokalemia, dan hiperkalemia dengan jumlah yang sama, serta dalam kriteria eksklusi ditambahkan usia  $< 65$  tahun dan kadar kolesterol  $> 200$  mg/dl, selain itu juga mengambil data volume dan lokasi infark, sebab diketahui keduanya dapat mempengaruhi keluaran fungsi motorik pasien, maka penelitian ini akan mendapatkan hasil yang lebih baik.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

### **Simpulan**

Terdapat hubungan negatif sangat lemah, atau dapat dianggap tidak ada antara kadar kalium serum saat masuk dengan keluaran motorik pasien stroke iskemik. Tidak terdapat perbedaan yang bermakna antara skor MAS pasien hiperkalemia dan hipokalemia dibanding normokalemia.



## Saran

Penelitian selanjutnya sebaiknya melibatkan lebih banyak subjek penelitian, memisahkannya ke dalam kelompok-kelompok sejak awal, menambahkan usia < 65 tahun dan kadar kolesterol > 200 mg/dl ke dalam kriteria eksklusi, serta menggunakan desain kohort dan hanya mengukur skor MAS ketika akan dipulangkan. Pada perawatan pasien stroke non hemoragik sebaiknya memperhatikan kadar kolesterol saat masuk karena berhubungan dengan keluaran motorik pasien.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Mackay J, Mensah GA. The atlas of heart disease and stroke. World health organization and Center for disease control and prevention.  
[Last accessed on 2016 Feb 12]. Available from:  
[http://www.who.int/cardiovascular\\_diseases/resources/atlas/en](http://www.who.int/cardiovascular_diseases/resources/atlas/en).
2. Kasabov N, editor. Springer Handbook of Bio-/Neurp-Informatics. Germany: Springer; 2014.
3. Viera AJ, Wouk N. Potassium Disorders: Hypokalemia and Hyperkalemia. American family physician. 2015; Sep 15;92(6).
4. Mahmudur RS, Quazi TI, Azharul H, Javed I, Ahmed H, Yousuf UR, et al. Electrolytes Status in Different Type of Acute Stroke Patients and Their Correlation with Some Common Clinical Presentation. Bangladesh Journals Online [Internet] . 2012 July [Cited 2015 Oct 209];13(2):133-7.
5. Gariballa SE, Robinson TG, Fotherby MD. Hypokalemia and Potassium Excretion in Stroke Patients. Journals of the American Geriatrics Society [Internet] . 1997 December [Cited 2015 Dec 1];45(12): 1454-8.
6. Kimmons LA, Usery JB. Acute ascending muscle weakness secondary to medication-induced hyperkalemia. Case Rep Med. 2014;2014:e789529. doi: 10.1155/2014.
7. Dimyan MA, Cohen LG. Neuroplasticity in the context of motor rehabilitation after stroke. Nature Reviews Neurology. 2011 Feb 1;7(2):76-85.
8. Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, Lynne D. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Physical therapy. 1985 Feb 1;65(2):175-80.



9. Kembuan MA, Sekeon SA. Electrolyte disturbances among acute stroke patients in Manado, Indonesia. hospitals. 2014;2:3
10. Weisberg LS. Management of severe hyperkalemia. Critical care medicine. 2008 Dec 1;36(12):3246-51.
11. Moussavi M, Nizam A, Sodhi R, Alario J, Dababneh H, Panezai S, et al. Abstract TP285: Serum Potassium Levels Influence Ischemic Stroke Outcome. Stroke. 2013 Feb 1;44(Suppl 1):ATP285-.
12. Li W, Liu M, Wu B, Liu H, Wang L-C, Tan S. Serum lipid levels and 3-month prognosis in Chinese patients with acute stroke. Adv Ther. 2008;25(4):329-41.
13. Lai YT, Hsieh CL, Lee HP, Pan SL. Are higher total serum cholesterol levels associated with better long-term motor function after ischemic stroke? Nutr Neurosci. 2012;15(6):239-44.
14. Dopico AM, Bukiya AN, Singh AK. Large conductance, calcium-and voltage-gated potassium (BK) channels: regulation by cholesterol. Pharmacology & therapeutics. 2012 Aug 31;135(2):133-50.
15. Anchisi L, Dessì S, Pani A, Mandas A. Cholesterol homeostasis: a key to prevent or slow down neurodegeneration. Frontiers in physiology. 2013 Jan 4;3:486.